

. . .

[0020]

[Mode of Operation of the Invention]

Operation Mode 1

. . .

As the sensitive resin composed of sensitive resin layer 104, a positive type sensitive resin) is used wherein said resin is obtained by adding a positive type sensitizer such as diazoquinone to a base resin such as polyimide, polyamide acid, polybenzoxazol (PBO).

. . .

[0021]

[0039] Operation Mode 3

. . .

[0053]

. . .

A sensitive resin having not high heat resistance such as a novolak resin can be used.

. . .

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138219

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/3205
G03F 7/20
H01L 21/027

(21)Application number : 10-310346

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 30.10.1998

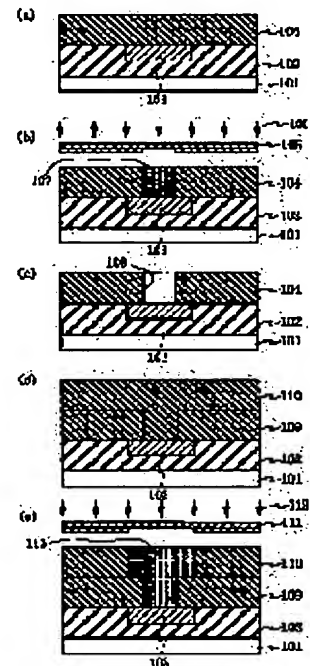
(72)Inventor : SAITO KUNIO
ISHII HITOSHI
MACHIDA KATSUYUKI

(54) MANUFACTURE OF WIRING STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a wiring structure that uses an interlayer film of an insulating organic material with less processes, without using an etching mask or etching stopper layer in an interlayer film work, nor affected by a reactive product generated through plasma processing.

SOLUTION: With a first photomask 105 comprising a pattern for forming a desired via hole, a photosensitized resin layer 104 is exposed with an ultraviolet ray 106 through the first photomask 105, a first latent image 107 which is to become a via hole is formed on an electrode pad 103, and the latent image 107 is developed to form a via hole 108. Then, the photosensitized resin layer 104, where the via hole 108 is formed, is solidified to cause it to lose photosensitivity properties for forming a resin layer 109.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3455442

[Date of registration] 25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A manufacture method of wiring structure characterized by providing the following. A production process which forms on a substrate a resin layer which consists of an organic material which has photosensitivity A production process which forms a latent image in a predetermined field of said resin layer at said resin layer by carrying out the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of the predetermined quantity of light A production process which develops said latent image and forms a crevice in said resin layer A production process which forms an electric conduction film which consists of a conductive material on said resin layer including said crevice, and a production process which forms wiring structure in the condition that removed said electric conduction film from the surface, and said crevice was filled up with said conductive material

[Claim 2] In a manufacture method of wiring structure according to claim 1 formation of said latent image A production process which forms in a predetermined field of said resin layer the 1st latent image for forming in said resin layer opening which arrives at said substrate surface by carrying out the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of the predetermined quantity of light, It has at least a production process which forms the 2nd latent image for forming in said resin layer a slot which passed through a part where said opening is formed in a predetermined field of said resin layer by carrying out the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of the predetermined quantity of light, and extended in the predetermined direction. Said crevice is the manufacture method of wiring structure characterized by consisting of said openings and said slots.

[Claim 3] A wavelength range of ultraviolet rays for forming said 2nd latent image in a manufacture method of wiring structure according to claim 2 is the manufacture method of wiring structure characterized by being the wavelength range which cannot penetrate said resin layer easily rather than a wavelength range of ultraviolet rays for forming said 1st latent image.

[Claim 4] A wavelength range for forming said 2nd latent image in a manufacture method of wiring structure according to claim 3 is the manufacture method of wiring structure characterized by being a short wavelength region from a wavelength range for forming said 1st latent image.

[Claim 5] A manufacture method of wiring structure characterized by forming said 2nd latent image in a manufacture method of wiring structure claim 2 – given in 4 any 1 terms after forming said 1st latent image.

[Claim 6] In a manufacture method of wiring structure according to claim 1 formation of said latent image, and formation of a crevice A production process which forms in a predetermined field of said resin layer the 1st latent image for forming in said resin layer opening which arrives at said substrate surface by carrying out the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of the predetermined quantity of light, A production process which develops said 1st latent image and forms said opening in said resin layer, A production process which forms the new resin layer which consists of an organic material which has photosensitivity on said resin layer containing said opening, Said opening is passed to a predetermined field of said new resin layer by carrying out the predetermined time exposure of the ultraviolet rays of the predetermined quantity of

light. It has at least a production process which develops a production process which forms the 2nd latent image for forming in said new resin layer a slot which extended in the predetermined direction, and said 2nd latent image, and forms said slot in said new resin layer. A manufacture method of wiring structure characterized by forming a crevice which consisted of said openings and slots before a production process which forms said electric conduction film.

[Claim 7] A manufacture method of wiring structure characterized by having a production process which vanishes the photosensitivity of a resin layer in which said opening was formed in a manufacture method of wiring structure according to claim 6 before forming said new resin layer.

[Claim 8] It is the manufacture method of wiring structure characterized by performing photosensitive disappearance of said resin layer by heating said resin layer to a predetermined temperature in a manufacture method of wiring structure according to claim 7.

[Claim 9] A manufacture method of wiring structure characterized by having a production process which hardens a resin layer in which said crevice was formed in a manufacture method of wiring structure claim 1 – given in 8 any 1 terms.

[Claim 10] It is the manufacture method of wiring structure characterized by carrying out because hardening of said resin layer heats said resin layer to a predetermined temperature in a manufacture method of wiring structure according to claim 9.

[Claim 11] Said resin layer is the manufacture method of wiring structure characterized by removing a place where light was irradiated in a manufacture method of wiring structure claim 1 – given in 10 any 1 terms in said development.

[Claim 12] It is the manufacture method of wiring structure which said organic material is resin which made the poly benzo oxazole a substrate in a manufacture method of wiring structure according to claim 11, and is characterized by performing removal of said electric conduction film by the chemical mechanical grinding method.

[Claim 13] A manufacture method of wiring structure characterized by forming said 1st latent image in a manufacture method of wiring structure claim 2 – given in 4 any 1 terms after forming said 2nd latent image.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138219

(P2000-138219A)

(43) 公開日 平成12年 5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークシート(参考)
H 0 1 L 21/3205		H 0 1 L 21/88	K 5 F 0 3 3
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-310346

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 斎藤 國夫

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 石井 仁

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

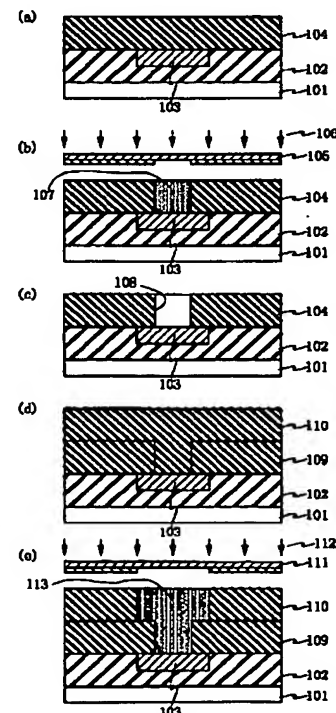
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線構造の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 層間膜加工におけるエッチングマスクやエッチングストップ層を用いることなく、また、プラズマ処理により生成する反応生成物の悪影響を受けることなく、絶縁性を有する有機材料による層間膜を用いた配線構造をより少ない工程で製造できるようにする。

【解決手段】 所望のビアホールを形成するためのパターンを有する第1のフォトマスク105を用い、この第1のフォトマスク105を通して感光性樹脂層104に紫外線106を露光し、電極パッド103上にビアホールとなる第1の潜像107を形成し、その潜像107を現像してビアホール108を形成する。次に、ビアホール108が形成された感光性樹脂層104を硬化して感光性を消失させて樹脂層109とする。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に感光性を有する有機材料からなる樹脂層を形成する工程と、
前記樹脂層の所定領域に所定光量の紫外線を所定時間照射することで前記樹脂層に潜像を形成する工程と、
前記潜像を現像して前記樹脂層に凹部を形成する工程と、

前記凹部を含む前記樹脂層上に導電性材料からなる導電膜を形成する工程と、

前記導電膜を表面より除去して前記導電性材料で前記凹部が充填された状態の配線構造を形成する工程とを備えたことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の配線構造の製造方法において、

前記潜像の形成は、

前記樹脂層の所定領域に所定光量の紫外線を所定時間照射することで前記基板表面に到達する開口部を前記樹脂層に形成するための第1の潜像を形成する工程と、

前記樹脂層の所定の領域に所定光量の紫外線を所定時間照射することで前記開口部が形成される箇所を通過して所定の方向に延在された溝を前記樹脂層に形成するための第2の潜像を形成する工程とを少なくとも備え、

前記凹部は前記開口部と前記溝とから構成されたことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項3】 請求項2記載の配線構造の製造方法において、

前記第2の潜像を形成するための紫外線の波長帯は前記第1の潜像を形成するための紫外線の波長帯よりも前記樹脂層を透過しにくい波長帯であることを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項4】 請求項3記載の配線構造の製造方法において、

前記第2の潜像を形成するための波長帯は前記第1の潜像を形成するための波長帯より短波長帯であることを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項5】 請求項2～4いずれか1項記載の配線構造の製造方法において、

前記第1の潜像を形成した後に前記第2の潜像を形成することを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項6】 請求項1記載の配線構造の製造方法において、

前記潜像の形成および凹部の形成は、

前記樹脂層の所定領域に所定光量の紫外線を所定時間照射することで前記基板表面に到達する開口部を前記樹脂層に形成するための第1の潜像を形成する工程と、

前記第1の潜像を現像して前記樹脂層に前記開口部を形成する工程と、

前記開口部を含む前記樹脂層上に感光性を有する有機材料からなる新たな樹脂層を形成する工程と、

前記新たな樹脂層の所定の領域に所定光量の紫外線を所

2

定時間照射することで前記開口部を通過して所定の方向に延在された溝を前記新たな樹脂層に形成するための第2の潜像を形成する工程と前記第2の潜像を現像して前記新たな樹脂層に前記溝を形成する工程とを少なくとも備え、

前記導電膜を形成する工程の前に、前記開口部と溝とから構成された凹部を形成することを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項7】 請求項6記載の配線構造の製造方法において、

前記新たな樹脂層を形成する前に前記開口部が形成された樹脂層の感光性を消失させる工程を備えたことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項8】 請求項7記載の配線構造の製造方法において、

前記樹脂層の感光性の消失は前記樹脂層を所定の温度に加熱することで行うことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項9】 請求項1～8いずれか1項記載の配線構造の製造方法において、

前記凹部が形成された樹脂層を硬化する工程を備えたことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項10】 請求項9記載の配線構造の製造方法において、

前記樹脂層の硬化は前記樹脂層を所定の温度に加熱することで行うことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項11】 請求項1～10いずれか1項記載の配線構造の製造方法において、

前記樹脂層は光が照射されたところが前記現像で除去されることを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項12】 請求項11記載の配線構造の製造方法において、

前記有機材料はポリベンゾオキサゾールを基質とした樹脂であり、

前記導電膜の除去は化学的機械的研磨法により行うことを特徴とする配線構造の製造方法。

【請求項13】 請求項2～4いずれか1項記載の配線構造の製造方法において、

前記第2の潜像を形成した後に前記第1の潜像を形成することを特徴とする配線構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体装置やディスプレイ装置などを構成している基板上に形成される配線構造の製造方法に関する。特に、層間絶縁膜にビアホール（スルーホール）や配線溝（トレンチ）を形成し、その上に金属膜を堆積した後、化学的機械的研磨（CMP）法などによってその金属膜を除去し、ビアホールや配線溝内に金属を埋め込む、いわゆる、シングルダマシン法ないしはデュアルダマシン法を用いた配線構

(3)

3

造の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の素子が集積された半導体装置を高速に動作させるにあたっては、各素子間を接続しているなどの配線遅延を少なくするため、配線抵抗を低減させる必要がある。そのため、最近では、配線に抵抗率の小さく入手しやすい銅(Cu)が検討されている。そして、このCuを用いた配線構造の形成にあたっては、工程の簡略化とコストダウンを狙い、シングルダマシン法やデュアルダマシン法が盛んに検討されている。以下、従来開発されたデュアルダマシン法の例を以下に挙げてそれらを簡単に説明する。

【0003】従来例1

文献1(特開平10-112503号広報)には、有機低誘電率膜を用いたデュアルダマシン法による半導体装置の製造方法が記載されている。近年、微細化が進んで集積度が向上している半導体装置においては、配線間がより近設した状態となっているので、配線遅延をより低減させるためには、配線間や配線と基板との間の容量を低減させる必要がある。そのため、各配線間を分離するための層間絶縁膜に、上述した誘電率の小さく加工しやすい有機系の低誘電率な絶縁膜が検討されている。

【0004】その文献1に記載された製造方法に関して図6を参照して説明する。この文献1では、まず、図6(a)に示すように、シリコン基板601上に酸化シリコン膜602、有機低誘電率膜603、酸化シリコン膜604を順次堆積し、その上に配線構造形成部に溝を有するレジストパタン605を形成する。そして、そのレジストパタン605をマスクとして酸化シリコン膜604をエッチングし、その後レジストパタン605を除去することで、図6(b)に示すように、酸化シリコン膜602に溝606を形成する。

【0005】次に、図6(c)に示すように、溝606内に配置する開口部を有するレジストパタン607を形成する。そして、このレジストパタン607をマスクとして、有機低誘電率膜603と酸化シリコン膜602とを選択的にエッチング除去し、そして、レジストパタン607を除去することで、図6(d)に示すように、底部にシリコン基板601表面が露出したコンタクトホール608を形成する。

【0006】次に、図6(e)に示すように、溝606が形成された酸化シリコン膜604をマスクとして有機低誘電率膜603を選択的にエッチング除去し、配線溝609を形成する。このとき、下層の酸化シリコン膜602は、材料の違いによりエッチングされないため、酸化シリコン膜602には溝が形成されずコンタクトホール608が残る。次に、コンタクトホール608および配線溝609内を含む酸化シリコン膜604上に配線材料を堆積し、ついで、化学的機械的研磨法(CMP)により酸化シリコン膜604が露出するまでその配線材料

4

を除去することで、図6(f)に示すように、コンタクトホール608および配線溝609内を充填するように配線材料610を形成する。以上説明した工程によって、文献1に記載された従来例1により層間膜の一部に有機低誘電率膜を用い、Cuを電極配線材料に用いた配線構造が形成される。

【0007】ところで、上記の従来例1では、同一層に形成された隣り合う配線間には、有機低誘電率膜を配置しているので、それら配線間の容量を低減することができると、例えば、配線と基板との間の容量はあまり低減されない。ここで、次に示す文献2(月刊Semiconductor World(1998年1月号)の108~114頁)に記載された技術では、ほぼ全ての層間膜に有機低誘電率膜を用いるようにしている。

【0008】従来例2

まず、文献2に記載された1つの技術では、図7(a)に示すように、例えばシリコン基板などの下地層(省略)の上に、窒化シリコン膜701、低誘電率膜702、酸化シリコン膜703、低誘電率膜704、酸化シリコン膜705を順次堆積し、そして、所望の箇所に開口部を有するフォトレジストパタン706を形成する。次に、フォトレジストパタン706をマスクとして酸化シリコン膜705、低誘電率膜704、酸化シリコン膜703、低誘電率膜702を選択的に除去し、その後、フォトレジストパタン706を除去することで、図7(b)に示すように、ビアホール707を形成する。

【0009】次に、そのビアホール707形成部を含む酸化シリコン膜705上に新たにフォトレジストを塗布し、電極配線パタンを露光して現像することで、図7(c)に示すように、配線構造を形成する所望の領域に溝が形成されたフォトレジストパタン708を形成する。このとき、図7(c)に示すように、ビアホール707の底部にもフォトレジストパタン708が残るように、上述したフォトレジストパタン708形成のための露光量や現像量を制御する。次に、そのフォトレジストパタン708をマスクとして酸化シリコン膜705を選択的にエッチングし、図7(d)に示すように、酸化シリコン膜705に溝を形成する。

【0010】次に、フォトレジストパタン708を除去した後、今度は、溝が形成された酸化シリコン膜705をマスクとして低誘電率膜704を選択的に除去し、図7(e)に示すように、低誘電率膜704に配線溝709を形成する。このとき、酸化シリコン膜703がエッチングストッパーとなって低誘電率膜702には、溝が形成されない。次に、ビアホール707が形成された酸化シリコン膜703をマスクとして窒化シリコン膜701を選択的にエッチングし、図7(f)に示すように、シリコン膜701下の図示していないシリコン基板表面にまで届いたビアホール710を形成する。

【0011】この後、そのビアホール710および配線

(4)

5

溝709に配線材料を充填することで、シリコン基板に接続する配線構造が形成されることになり、デュアルダマシン工程が完了する。前述した従来例1と比較すると、この従来例2では、図7に示した酸化シリコン膜703（窒化シリコン膜でもよい）を設け、上下の低誘電率膜に異なるパタンを形成するようにしている。すなわち、この従来例2では、酸化シリコン膜703にエッチングストッパー層の役割を負わせ、上下の低誘電率膜に異なる形状のパタンを形成するようにしている点が特徴的である。

【0012】従来例3

次に、図8を用い、第3の従来例について説明する。この従来例3は、1層の低誘電率膜内にビアホールと配線溝を形成する例である。まず、図8（a）に示すように、図示していないがシリコン基板などの下地層の上に窒化シリコン膜801、低誘電率膜802、酸化シリコン膜803を順次堆積し、そして、ビアホールを形成する箇所に開口部を有するフォトレジストパタン804を形成する。ついで、そのフォトレジストパタン804をマスクとして酸化シリコン膜803と低誘電率膜802

10

を選択的にエッチングし、そのフォトレジストパタン804を除去することで、図8（b）に示すように、ビアホール805を形成する。

20

【0013】次に、フォトレジストを塗布し、電極配線パタンを露光・現像し、図8（c）に示すように、配線形成領域に対応した溝を備えたフォトレジストパタン806を形成する。次に、そのフォトレジストパタン806をマスクとして酸化シリコン膜803を選択的にエッチングし、図8（d）に示すように、酸化シリコン膜803に溝が形成された状態とする。次に、フォトレジストパタン806を除去した後、溝が形成された酸化シリコン膜803をマスクとして低誘電率膜802を選択的に途中まで除去することで、図8（e）に示すように、低誘電率膜802に配線溝807を形成する。

30

【0014】そして、図8（f）に示すように、配線溝807内に形成されているビアホール底部に露出している窒化シリコン膜801を除去し、図8（f）に示すように、図示していないシリコン基板に到達するビアホール808を形成する。この後、前述した従来例1と同様に、配線溝807とビアホール808内に配線材料を埋め込めば、シリコン基板にビアホールを介して接続する配線が形成された状態となり、デュアルダマシン工程が完了する。この従来例3は、層間絶縁膜が1層で構成されており、工程が簡略化されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の方法では、次に示すような問題点があった。上述の従来例1～3から分かるように、低誘電率膜を層間膜として用いてダマシン工程で配線構造を形成する場合、その低誘電率膜に配線を形成するための溝やホール

50

6

を、よく知られたフォトリソグラフィ技術とエッチング技術からなる加工技術を用いて形成するようにしている。すなわち、無機材料からなる酸化膜上にフォトリソグラフィ技術を用いてフォトレジストパタンを形成し、このフォトレジストパタンを用いて酸化膜をパターニングし、そのパターニングした酸化膜をマスクとして下層の低誘電率膜をパターニングするようにしている。

【0016】低誘電率膜は有機材料であるため、同様の有機材料であるフォトレジストパタンを直接マスクとして用いた選択エッチングが困難なため、上述したように、一度無機材料の酸化膜のパターンを形成し、これをマスクとして低誘電率膜を加工するようにしている。そして、フォトレジストは、酸化膜のパターニングのためにだけ使われ、その役割を終えると除去されてしまう。また、上記の従来例1、2では、ダマシン工程により配線溝とともに接続用のホールも形成するようにしている（デュアルダマシン）。このように異なるパターンを形成するために、低誘電率膜の中間にエッチングストッパー層となる酸化シリコン膜や窒化シリコン膜が必要である。そのため、従来技術1、2では、工程数が多くなり、加えて製造装置数も多くなり、コストアップにつながっていた。

【0017】それらに対し、従来例3では、エッチングストッパー層を用いることなく、2つのパターンを形成するようにしているが、有機材料である低誘電率膜の加工にプラズマを用いたドライエッチングを用いるようにしている。このように、有機材料の加工をプラズマ処理で行うと、上述した文献2にも記載されているように、プラズマ処理により生成する反応生成物が、ホールや溝の加工形状に悪影響をおよぼすという問題があった。

【0018】この発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、プラズマ処理により生成する反応生成物の悪影響を受けることなく、絶縁性を有する有機材料による層間膜を用いた配線構造より少ない工程で製造できるようにすることを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】この発明の配線構造の製造方法は、基板上に感光性を有する有機材料からなる樹脂層を形成する工程と、樹脂層の所定領域に所定光量の紫外線を所定時間照射することで樹脂層に潜像を形成する工程と、潜像を現像して樹脂層に凹部を形成する工程と、凹部を含む樹脂層上に導電性材料からなる導電膜を形成する工程と、導電膜を表面より除去して導電性材料で凹部が充填された状態の配線構造を形成する工程とを備えるようにした。以上のように製造するようにしたので、配線構造が埋め込まれる層間膜の凹部が、その層間膜を直接加工するフォトリソグラフィ技術により形成され、例えば、基板上に樹脂層からなる層間膜を介して配線構造が配置された状態となる。

【0020】

(5)

7

【発明の実施の形態】以下この発明の実施の形態を図を参照して説明する。

実施の形態1

はじめに、この発明の第1の実施の形態について、図1と図2を用いて説明する。この実施の形態1は、デュアルダマシン法に適用したものである。まず、図1(a)に示すように、電極パッド103や絶縁層102を有する基板101上に、スピコートなどによって感光性樹脂を塗布し、これをプリベークして溶剤を揮発させて乾燥させることで、第1層目の感光性樹脂層104を形成する。この、感光性樹脂層104を構成する感光性樹脂としては、ポリイミド、ポリアミド酸、ポリベンゾオキサゾール(PBO)などを基質としたベース樹脂に、ポジ型感光剤(ジアソナフトキノン等)を付加したポジ型感光性樹脂を用いる。なお、当然であるが、この感光性樹脂層104は絶縁性の材料であり、以降で示す感光性樹脂は、絶縁性を有しているものである。

【0021】その、PBOをベース樹脂とするポジ型感光性樹脂では、例えば、住友ベークライト株式会社製のCRC8300(商品名)を用いて良好な結果が得られた。このCRC8300の場合、溶剤を蒸発させるなどのプリベークは、120℃に加熱したホットプレート上に、それを塗布した基板を4分間程度載置することで行えばよい。なお、このような感光性樹脂は、300℃程度のハードベーク(高温加熱処理)により硬化させた後は、比誘電率が2.5~3.0程度と低いことが特徴的である。次に、図1(b)に示すように、所望のビアホールを形成するためのパタンを有する第1のフォトマスク105を用い、この第1のフォトマスク105を通して感光性樹脂層104に紫外線106を露光し、電極パッド103上にビアホールとなる第1の潜像107を形成する。

【0022】ここで、この露光工程を、より詳細に説明すると、まず、用いる第1のフォトマスク105には、所望とする箇所に光透過部で構成されたビアホールとなるパタンが形成され、また、例えば周辺部には、マスクアライメントマークが形成されている。すなわち、第1のフォトマスクは、合成石英などから構成された透明基板に、クロムなどの金属膜からなる遮光膜が形成され、その遮光膜の所定のところに上述した光透過部からなるパタンなどが形成されたものである。なお、ここでは、ポジ型の感光性樹脂を用いるようにしているため、フォトマスクのパタンは光透過部で構成するようにした。これに対し、ネガ型の感光性樹脂を用いる場合は、例えば、合成石英などから構成された透明基板に、クロムなどの金属膜からなる遮光体でパタンを構成したフォトマスクを用いるようにすればよい。

【0023】そして、露光に際しては、その第1のフォトマスク105のパタン形成面を感光性樹脂層104形成面に対向して近設させる。このとき、基板101に形

8

成されている基板アライメントマークと上述したマスクアライメントマークとの位置関係を所定の状態とすることで、基板101と第1のフォトマスク105との相対位置関係を所定の状態とする。このことにより、第1のフォトマスク105に形成されているビアホールとなるパタンの位置が、感光性樹脂層104のビアホールを形成したい位置に重なる。以上の位置合わせを行った後、第1のフォトマスク105のパタンが形成されていない面側より紫外線106を照射し、そのパタンを感光性樹脂層104に転写することで、第1の潜像107が形成できる。

【0024】次に、第1の潜像107を現像し、図1(c)に示すように、感光性樹脂層104にビアホール108を形成する。ここで、この実施の形態1では、感光性樹脂層104としてポジ型のCRC8300を用いているので、アルカリ水溶液の現像液を用いる。なお、現像液は用いる感光性樹脂それぞれに適合したものを用いるようにする。次に、ビアホール108が形成された感光性樹脂層104を硬化する。この、硬化処理は、高温でハードベークすることによって、樹脂を硬化させるとともに、感光剤を除去する工程である。CRC8300の場合、窒素雰囲気下で150℃で30分間加熱し、続けて310℃から320℃の温度で30分間加熱する。

【0025】次に、図1(d)に示すように、硬化処理されて感光性が消失した樹脂層109上に、スピコートなどによって感光性樹脂を塗布し、これをプリベークして溶剤を揮発させて乾燥させることで、第2層目の感光性樹脂層110を形成する。次に、図1(e)に示すように、所望の電極配線を形成するためのパタンを有する第2のフォトマスク111を用い、この第2のフォトマスク111を通して感光性樹脂層110に紫外線112を露光し、電極パッド103上を通過するように、電極配線を形成するための溝となる第2の潜像113を形成する。次に、第2の潜像113を現像することで、図2(f)に示すように、感光性樹脂層111に配線溝114を形成する。ここでも、感光性樹脂層111としてポジ型のCRC8300を用いているので、アルカリ水溶液の現像液を用いる。このとき、樹脂層109は硬化処理を行っているため感光性が全くなく、感光性樹脂層111の露光・現像処理においてほとんど変形されない。

【0026】次に、上述した樹脂層109の硬化処理と同様にして硬化処理を行い、図2(g)に示すように、電極パッド103上にビアホール108が配置されそれを通過するように配線溝114が配置された低誘電率樹脂層115が形成される。次に、図2(h)に示すように、ビアホール108および配線溝114を含む低誘電率樹脂層115上に、例えばスパッタ法などにより、金属層116を100nm程度に薄く形成し、加えて、その金属層116上に、銅からなる配線材料膜117をメ

(6)

9

ッキ法で形成する。ただし、このメッキの前に、金属層116表面にスパッタ法により銅膜をシード層として薄く形成しておく。なお、その配線材料117は、銅に限るものではなく、アルミや金もしくは銀などを用いることもできる。また、メッキ法に限るものではなく、スパッタ法やCVD法、あるいは、流動法など他の成膜方法を用いるようにしてもよい。

【0027】また、金属層116は、例えば、銅などの拡散を阻止したり他の元素の移動を阻止するためのバリア膜として用いる。また、低誘電率樹脂層115と配線材料膜117との密着性を向上させるために形成する。なお、この金属層116としては、使用する配線材料の種類によって、それぞれ最適のものを選択するようにすればよい。ここでは、Ti膜上にTiN膜を形成した積層膜を用いればよい。また、銅の拡散を阻止できるW、WN、Ta、Ta₂N₅の他の材料を用いるようにしてもよい。ところで、上述したように、配線材料層117をメッキ法で形成する場合、用いる材料の組み合わせによっては、金属層116をシード層として用いることもできる。

【0028】次に、図2(i)に示すように、化学的機械的研磨法(CMP)によって金属層116の一部と配線材料層117とを研削研磨して除去し、低誘電率樹脂層115のビアホールと配線溝とがその配線材料で充填された状態とし、いわゆる、デュアルダマシン法により電極配線118を形成する。ここで、CMPでは、アルミナを主成分とする研磨剤に過酸化水素(H₂O₂)を混合した研磨溶液(スラリー)を用いた。このことにより、低誘電率樹脂層115と配線材料層117および金属層116の研磨速度がほぼ等しくなり、研磨完了後に低誘電率樹脂層115の表面と電極配線118の表面がほぼ同じ高さ(0.1μm以下の差)にできる。

【0029】以上示したように、この実施の形態1によれば、従来とは異なり、より短いプロセスで、かつ、有機材料の加工にプラズマ処理を用いることなく、電極パッド103に層間膜としての低誘電率樹脂層115を介して電極配線118が接続した配線構造(図2(i))が形成できる。なお、上記実施の形態1では、ポジ型の感光性樹脂を用いるようにしたが、ポリイミドやベンゾシクロブテン(BCB)にネガ型感光剤を付加したネガ型感光性樹脂を用いるようにしてもよい。このように、ネガ型感光性樹脂を使用する場合には、前述したフォトリソマスクのパタンの遮光部と透過部との関係を反転させればよい。

【0030】ここで、層間膜として用いる感光性樹脂にポジ型とネガ型を用いた場合の、それぞれの得失について述べる。まず、ポジ型感光性樹脂を用いた場合の特長は、現像後、ホールや溝の上部ほど開く傾向が強いこと(エッジが正テーパーになる)である。これは、感光性樹脂層の紫外線の透過率が100%ではないため、パタン

10

形成のための露光時に樹脂層の上部の方が露光量が多いことによる。また、現像による樹脂の溶解が上部側から生ずることも、その正テーパーになる傾向を強めることになる。特に、紫外線が照射されると透過率を上げるタイプのポジ型感光性樹脂(例えば、CRC8300等)は、正テーパーが強つくことになる。

【0031】この正テーパーは、配線形成プロセス上、極めて重要である。配線材料として、Cu、Au、Agといった抵抗率の小さい材料を用いる場合、これらの材料の層間絶縁膜等への拡散を抑制するために、前述したようにホールや溝にバリア膜を形成しておくことが必要となる。このバリア膜をスパッタ法やプラズマを用いた成膜方法等で堆積する場合、ホールや溝が正テーパーであれば、それらの側壁に、上面や底面と比べて極端には薄くならない膜を堆積することが可能である。しかし、逆テーパーであると、側壁のバリア膜は極端に薄くなるを得ず、バリア効果が著しく劣化する原因になってしまう。

【0032】以上のことに対し、ネガ型感光性樹脂では光に対する機構が逆転するため、ネガ型感光性樹脂でホールや溝を形成すると逆テーパーになり易い。したがって、ネガ型感光性樹脂を用いる場合、ホールや溝の側壁にバリア膜が厚く形成できない場合がある。このため、ネガ型感光性樹脂を用いる場合には、なるべく、テーパー角のつかない樹脂を選ぶことが肝要である。ただし、逆テーパーを利用して配線構造を形成すると都合のよい場合もあるので、その場合には、この限りではない。例えば、逆テーパーのついたゲート電極を形成したい場合には、ネガ型感光性樹脂の使用は都合がよいことになる。低誘電率ネガ型感光性樹脂の代表的存在は、感光性を有するBCBである。この材料は、低い比誘電率(約2.5)が得られる。なお、上述の実施の形態1で用いたポジ型の感光性樹脂であるCRC8300の硬化後の比誘電率は約2.9である。

【0033】実施の形態2

次に、この発明の第2の実施の形態について説明する。この実施の形態2は、実施の形態1における感光性樹脂の第1回目の硬化処理をより簡便な処理に置き代えた方法であり、1回の硬化処理でビアホールと配線溝を形成できる方法である。前述のように、実施の形態1では、第1層目の感光性樹脂層104(図1(c))の感光性を消失させるために、高温での熱処理、いわゆる、硬化処理を行った。

【0034】この硬化処理には、通常、加熱炉が用いられる。ポリイミド、ポリアミド酸、PBO、BCBなどをベース樹脂とした感光性樹脂では、酸化を防ぐため、硬化処理は窒素ガスなどの不活性ガス雰囲気中で行う必要がある。そのため、加熱処理対象の基板を加熱炉に装填してから、その炉内を不活性ガスで長時間パージしなければならない。また、加熱炉は熱容量が大きいので、

(7)

11

昇温と冷却に長い時間が必要である。このような事情によって、硬化処理は長時間の処理時間を必要とする。そこで、発明者等は種々の実験の末、次に示すことにより、前述した実施の形態1における第1層目の感光性樹脂層104の感光性を迅速に消失させる方法を見い出した。

【0035】本実施の形態2は、第1層目の感光性樹脂層104の感光性を迅速に消失させるため、ホットプレートなどによって空気中で比較的低温で熱処理するようにしたものである。ここで、図3に、一度露光して現像した後の感光性樹脂膜の加熱処理温度と、その加熱処理の後で再度露光現像処理をしたときの膜厚変化との関係を示す。ここでは、前述したCRC8300を塗布してプリベークにより溶剤を乾燥して基板上に感光性樹脂膜を形成し、この感光性樹脂膜に所定のパターンを転写する露光（紫外線）を行い、これを現像して乾燥したものを、空気中で150℃から210℃の範囲で10分間加熱したものを初期状態として用いた。なお、加熱は、所定の温度としたホットプレート上に、その基板を載置することで行った。

【0036】そして、その初期状態の感光性樹脂膜に、今度は全域に同程度の露光量の紫外線を照射し、また、同様に現像して乾燥し、上記の初期状態における感光性樹脂膜の残膜部の膜厚の変化を測定した。図3から分かるように、ホットプレートの設定温度が170℃以上であると、第2回目の露光・現像によって膜の減小が発生していない。すなわち、ホットプレートによる170℃以上の加熱は、CRC8300の感光性を消失させることが分かる。この熱処理でCRC8300の感光性が消失する原因については、例えば、感光剤の蒸発、その他の化学変化による現像液に対する溶解度の低下、あるいは、酸化の影響などが可能性として考えられる。

【0037】なお、このホットプレートによる加熱で感光性が消失するのは、上述したCRC8300に限るものではなく、ホットプレートによる加熱で感光性が消失する温度は、用いる感光性樹脂の種類によって異なると考えられる。上述したように、実施の形態1で用いた感光性樹脂は、高温による硬化処理を行わなくても感光性を消失させることのできるため、図1(c)から図1

(d)で説明した、感光性樹脂層104の時間のかかる硬化処理を行わなくてもすむ。すなわち、第2層目の感光性樹脂層110を形成する前の段階で、感光性樹脂層104はその感光性が消失していればよく、感光性樹脂膜104が硬化処理をされている必要はないからである。

【0038】したがって、この実施の形態2では、図1(c)に示すように、感光性樹脂層104にビアホール108を形成した後、ホットプレートなどにより約170℃以上に加熱する処理により、感光性樹脂層104の感光性を消失させる。そしてその後、図1(d)に示す

12

ように、感光性を消失した樹脂層109上に、スピンコートなどによって感光性樹脂を塗布し、これをプリベークして溶剤を揮発させて乾燥させることで、第2層目の感光性樹脂層110を形成するようにした。その後のプロセスは上記実施の形態1と同様である。この結果、この実施の形態2によれば、感光性樹脂層110の形成の前に感光性樹脂層104の硬化処理を行わなくてすむので、実施の形態1に比較してよりプロセス時間を短縮することが可能となる。

10 【0039】実施の形態3

次に、この発明の実施の形態3について説明する。この実施の形態3では、ポジ型感光性樹脂の感光特性を利用し、1回の塗布、現像、および、硬化処理で、配線溝とビアホールとを低誘電率樹脂層に形成するようにした。まず、図4(a)に示すように、電極パッド203または絶縁層202を有する基板201上にスピンコートなどによってポジ型の感光性樹脂層204を形成し、プリベークして乾燥させる。これらは、上記実施の形態1と同様であり、例えば、ポジ型感光性樹脂として住友ベークライト株式会社製のCRC8300を用いた。

20 【0040】次に、図4(b)に示すように、所望のビアホールを形成するためのパターンを有する第1のフォトリソグラフィ技術に関しても、上記実施の形態1と同様である。ただし、この第1の潜像207の形成にあたっては、後の現像処理により、ビアホール部のポジ型感光性樹脂の残膜が零になるだけの量の紫外線を露光する。

30 【0041】引き続き、図4(c)に示すように、今度は、所望の電極配線を形成するためのパターンを有する第2のフォトリソグラフィ技術に関しても、上記実施の形態1と同様である。ただし、この第2の潜像210の形成にあたっては、後の現像処理により、露光されたポジ型感光性樹脂が所望の膜厚を残す量の紫外線を露光する。

40 【0042】次に、露光によって形成した第1の潜像207と第2の潜像210を現像することで、図4(d)に示すように、感光性樹脂層204に配線溝211とビアホール212とを形成する。ここで、この実施の形態3においても、感光性樹脂層204としてポジ型のCRC8300を用いているので、アルカリ水溶液の現像液を用いる。ついで、その感光性樹脂層201を硬化処理した後、図5(e)に示すように、硬化処理された低誘電率樹脂層213上に、前述した実施の形態1と同様に、金属層214を薄く形成し、加えて、配線材料215を形成する。

50

(8)

13

【0043】次に、やはり、実施の形態1と同様に、図5 (f) に示すように、CMPによって金属層214の一部と配線材料層215とを研削研磨して除去し、低誘電率樹脂層213のビアホールと配線溝とがその配線材料で充填された状態とし、いわゆる、デュアルダマシン法により電極配線216を形成する。以上説明したように、この実施の形態3に方法によっても、従来とは異なり、より短いプロセスで、かつ、有機材料の加工にプラズマ処理を用いることなく、電極パッドに層間膜としての低誘電率樹脂層を介して電極配線が接続した配線構造が形成できる。また、この実施の形態3によれば、前述した実施の形態1、2に比較して、より工程の短縮が可能となっている。

【0044】この実施の形態3では、特に、以下に述べるポジ型感光性樹脂の感光特性を利用している。すなわち、この実施の形態3に好適なポジ型感光性樹脂は、紫外線の未露光時には、樹脂の表面側で露光光の多くが吸収されるため、紫外線の透過率が低い。しかし、一度紫外線が照射された領域は、その露光量に応じて徐々に紫外線の透過率を上げ、紫外線の充分な照射によって、ポジ型感光性樹脂層の深い部分にまで紫外線が到達するようになり、紫外線が到達したところまで感光するという特性を持つ。

【0045】このような特性を有するため、上述した実施の形態1～3で用いたポジ型感光性樹脂(CRC8300)は、露光量に対する残膜厚の制御性が比較的良く、このため、現像によって所望の残膜厚が得やすい。この種のポジ型の感光性樹脂を用いると、上記の第1の潜像207を形成する際には、感光性樹脂層204の下部まで十分に感光する量の紫外線を露光し、次の第2の潜像210を形成するときには、感光性樹脂層204の途中(所望の深さ)まで感光する量の紫外線を露光することにより、ビアホールの部分形成するとともに、同時に配線溝の部分と比較的膜厚の制御性良く形成できる。

【0046】ところで、上述の実施の形態3において、第1の潜像207形成時の露光波長と、第2の潜像210形成時の露光波長とを変えることによって、第2の潜像210における樹脂の露光量に対する残膜厚の制御性をさらに良くすることができる。例えば、上記CRC8300ポジ型感光性樹脂では、紫外線の露光によって約350～500nmの波長の光に対する透過率が変化する。すなわち、紫外線が照射されていない未露光時には、約350～500nmの光の透過率が悪いが、充分に紫外線を露光すると、その波長帯の光の透過率が向上する。ただし、約350nm未満の波長の光の透過率は、露光の後でも透過率は向上しない。

【0047】そこで、上述した実施の形態3においては、まず、図4 (b) において、第1の潜像207を形成するにあたって約350～500nmにおける紫外線を用いて露光する。この波長域の光を照射すれば、感光

14

性樹脂層204における露光光の透過率は徐々に向上して露光光が底部にまで到達するので、潜像207の底部を電極パッド203まで到達させることができる。そして、第2の潜像210の形成にあたっては約350nm以下の波長帯の紫外線を露光するようにする。約350nm以下の波長帯の紫外線では、透過率が悪くこれが露光によっても向上しないので、その露光光は感光性樹脂層204の内部にまではあまり到達しない。したがって、約350nm以下の波長帯の紫外線の露光で第2の潜像210の形成するようにすれば、その露光量をあまり厳密に制御しなくても、第2の潜像210の深さをほぼ一定の状態とすることができる。

【0048】ところで、上述したように露光する波長帯を変えるには、例えば、露光光源に高圧水銀ランプを用い、光学フィルターをその光路に挿入して350nm以下の波長の紫外線を選択的に透過させるようにすればよい。その光学フィルターとしては、所望とする波長帯以外を吸収するものや、所望とする波長帯以外を反射するものがある。反射形のフィルターとしては、よく知られているように、光学定数の異なる複数の膜を積層した多層膜を、光学的に設計・作成することで得られる。なお、第2の潜像を形成するとき、あまり短い波長の紫外線を用いると、紫外線を照射したところを硬化させる場合もあるので、波長が350nmより短い範囲で、感光性樹脂層があまり硬化しない範囲の波長を用いるようにした方がよい。

【0049】ところで、上記実施の形態3では、ポジ型の感光性樹脂を用いるようにしたが、ネガ型の感光性樹脂を用いても可能である。ネガ型の感光性樹脂を用いる場合は、第2の潜像に対応する潜像を形成してから、第1の潜像に対応する潜像を形成すればよい。この場合、まず、図3 (c) に示した第2の潜像と反転した第1のネガ潜像を形成する。この第1のネガ潜像の形成では、マスクの光透過部と遮光部との関係を逆転させて露光する。この結果、溝形成部分意外の第1のネガ潜像形成領域が露光光を照射されて光硬化し、その第1のネガ潜像形成領域が現像液に不溶となる。すなわち、ネガ型の感光性樹脂を用いる場合、例えば配線溝形成部が露光されない(未露光)領域となる。

【0050】その状態で現像をすれば第1のネガ潜像以外の溝形成部分が選択的に除去されるが、この現像の時に、未露光のネガ型感光性樹脂層が残るように現像時間を通常より短い範囲で調整する。この結果、ネガ型感光性樹脂層には、配線溝が形成される。そして、今度は、前述した第1の潜像に対応する第2のネガ潜像を形成する。この第2のネガ潜像の形成でも、第1の潜像形成のマスクの光透過部と遮光部との関係を逆転させて露光する。この結果、第2のネガ潜像形成領域が、露光光を照射されて光硬化し、現像液に不溶となる。

【0051】その状態で現像をすれば、今度は、残して

(9)

15

おいたネガ型感光性樹脂層の第2のネガ潜像以外であるビアホール形成部分が選択的に除去される。この結果、ネガ型感光性樹脂層に、第1のネガ潜像以外の領域の配線溝と第2のネガ潜像以外の領域のスルーホールとが形成されることになる。ただし、このネガ型の感光性樹脂を用いる方法は、配線溝形成を例えば現像時間などで制御する。このため、この方法と、前述した実施の形態3のようにポジ型の感光性樹脂を用いる方法とを比較すると、配線溝形成の制御性はポジ型の感光性樹脂を用いる方が優れている。

【0052】ところで、上述では、潜像の形成にフォトリソマスクを露光対象に近設して配置する等倍の露光方法を用いるようにしたが、これに限るものではなく、ミラーやレンズなどを介して像を投影する投影露光法であってもよく、また、縮小した光学像を投影する縮小投影露光法であってもよい。また、上述では、層間膜としての感光性樹脂層にスルーホールと配線溝とを形成してから、それらを金属材料で充填するようにする、いわゆる、デュアルダマシン工程を例にとり説明したが、これに限るものではない。ホールだけを形成してからそこに金属材料を充填してプラグを形成したり、配線溝だけを形成してそこに金属材料を充填して配線だけを形成する、いわゆるシングルダマシンに適用するようにしてもよい。このシングルダマシン工程であっても、従来よりも工程数を減らしコストを低減することができる。

【0053】また、例えば図1に示した電極パッド103や絶縁層102の有無は、本発明とは直接かかわらない。また、基板の種類や形状、あるいは、集積回路等の搭載の有無に関しても本発明とは直接かかわらない。また、感光性樹脂の塗布はスピコートに限らず、均一な厚さに塗布できる方法であれば、スプレーコート法など他の方法でも良い。また、フォトリソマスクのバタンを適宜変更し、上述した本発明による工程を繰り返すことによって、多層配線が容易に形成できる。なお、上記実施の形態では、300℃以上の耐熱性を有する樹脂を基質とする場合について説明したが、配線構造が形成される他のプロセスが低温で行われ、加えて、その配線構造自身にあまり耐熱性が不要でない場合は、ノボラック樹脂などのあまり耐熱性のない樹脂を基質とした感光性樹脂を用いるようにしてもよい。

【0054】ところで、有機樹脂層を層間絶縁膜として用いると、膜の応力が小さくひび割れが生じにくい。ため、厚くすることが可能であり、有機樹脂層をスピコートする場合でも、硬化後の厚さで1層を10μm以上に形成することが可能である。したがって、10μm以上の厚さの電極配線を形成することもできる。粘度を小さくした感光性樹脂を高速回転させてスピコートすると、1μm程度またはそれ以下の厚さの薄い感光性樹脂層を塗布することもできる。この場合、短波長の光源を用いた縮小投影露光を用いれば、微細なバタンを感光性

16

樹脂の現像で得ることが可能であり、単結晶シリコン基板を用いた微細・高集積集積回路の多層配線の製造にも用いることも可能である。この場合、大幅な製造コストの削減と集積回路の高速動作を可能にする。低誘電率化された感光性樹脂の比誘電率は、2.5～3.0程度であり、また、電極配線に抵抗率の低いCuやAuなどの金属を用いて、本願発明のダマシン又はデュアルダマシン工程を用いると、高周波特性に優れた多層配線やQ値の大きいコイル等を形成できる。

10 【0055】

【発明の効果】以上説明したように、この発明では、基板上に感光性を有する有機材料からなる樹脂層を形成する工程と、樹脂層の所定領域に所定光量の紫外線を所定時間照射することで樹脂層に潜像を形成する工程と、潜像を現像して樹脂層に凹部を形成する工程と、凹部を含む樹脂層上に導電性材料からなる導電膜を形成する工程と、導電膜を表面より除去して導電性材料で凹部が充填された状態の配線構造を形成する工程とを備えるようにした。以上のように製造するようにしたので、配線構造が埋め込まれる層間膜の溝が、その層間膜を直接加工するフォトリソグラフィ技術により形成され、例えば、
20 基板上に樹脂層からなる層間膜を介して配線構造が配置された状態となる。この結果、この発明によれば、例えばドライエッチングなどのフォトリソグラフィ工程以外のプロセスを必要とせずに、配線構造が埋め込まれる層間膜の凹部を形成できるので、エッチングマスクやエッチングストップ層を用いることなく、また、プラズマ処理により生成する反応生成物の悪影響を受けることなく、絶縁性を有する有機材料による層間膜を用いた配線構造より少ない工程で製造できるようになるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 発明の第1の実施の形態における配線構造の製造方法を示す説明図である。

【図2】 図1に続く、発明の第1の実施の形態における配線構造の製造方法を示す説明図である。

【図3】 CRC8300の光感光特性を示す特性図である。

【図4】 この発明の実施の形態3における配線構造の製造方法を示す説明図である。
40

【図5】 図4に続く、発明の第3の実施の形態における配線構造の製造方法を示す説明図である。

【図6】 従来例1の配線構造の製造方法を示す説明図である。

【図7】 従来例2の配線構造の製造方法を示す説明図である。

【図8】 従来例3の配線構造の製造方法を示す説明図である。

【符号の説明】

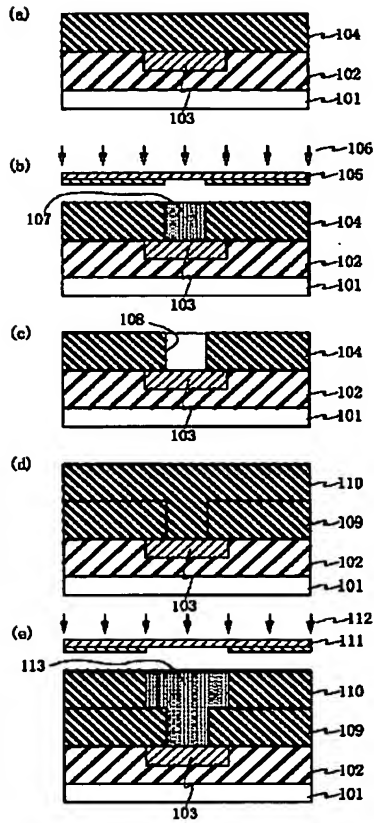
50 101…基板、102…絶縁層、103…電極パッド、

(10)

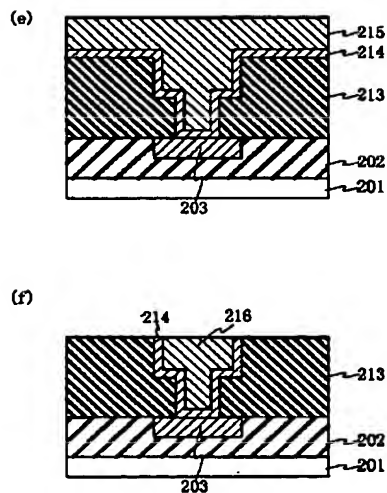
17

104, 110…感光性樹脂層、105…第1のフォトマスク、106, 112…紫外線、107…第1の潜像、108…ビアホール、109…樹脂層、111…第

【図1】



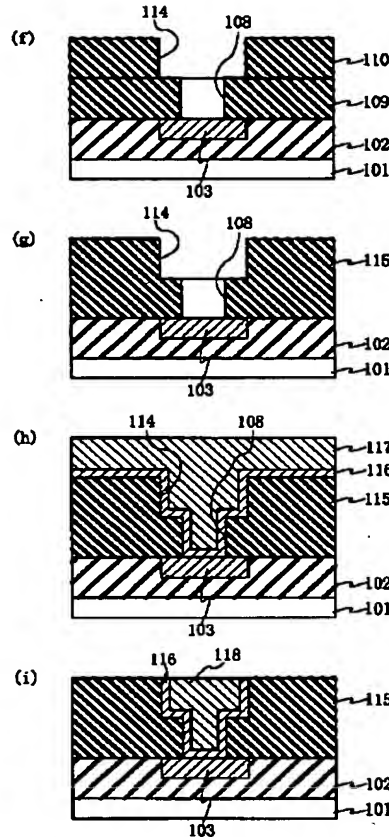
【図5】



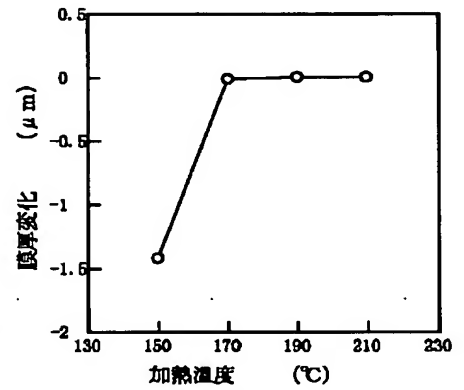
18

2のフォトマスク、113…第2の潜像、114…配線溝、115…低誘電率樹脂層、116…金属層、117…配線材料膜、118…電極配線。

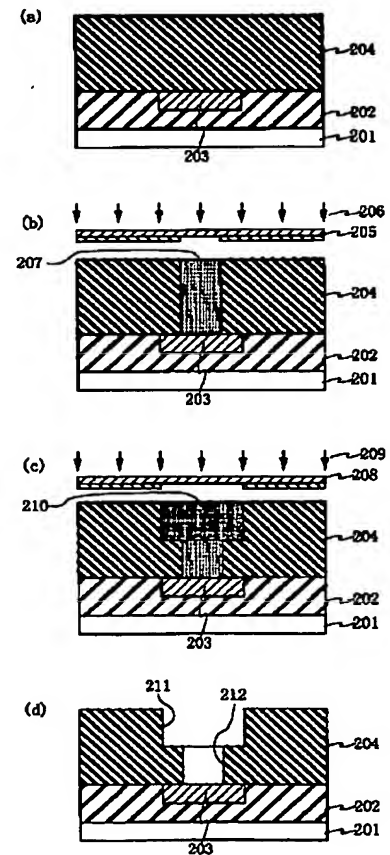
【図2】



【図3】

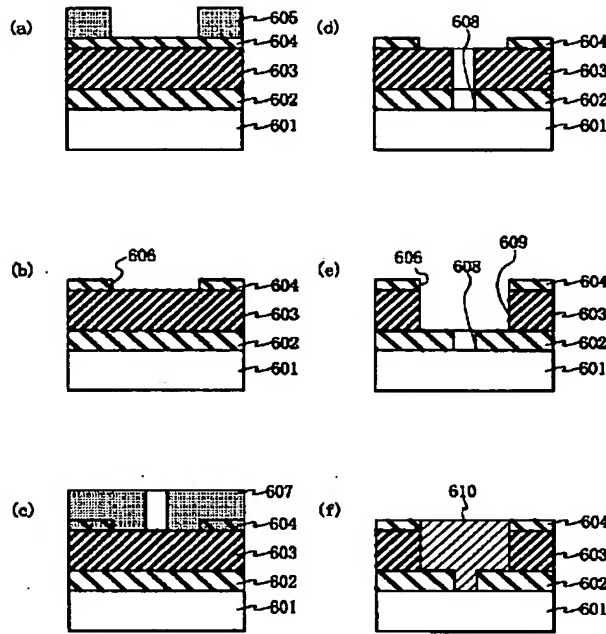


【図4】

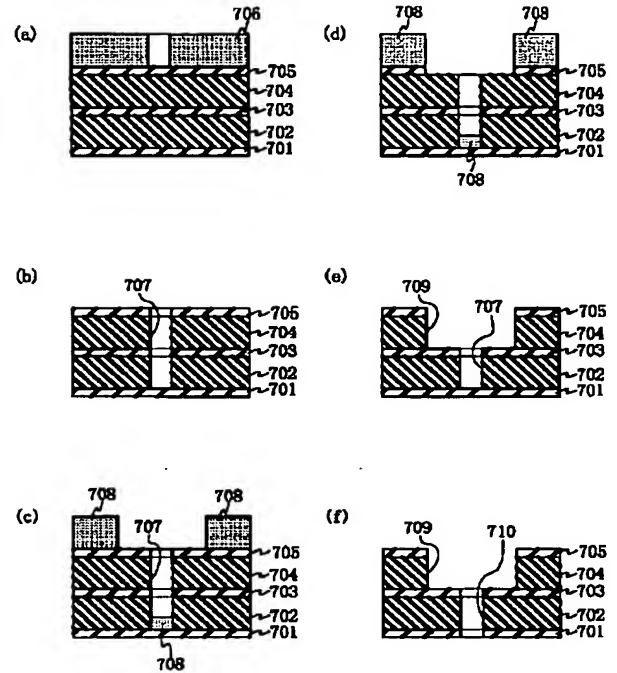


(11)

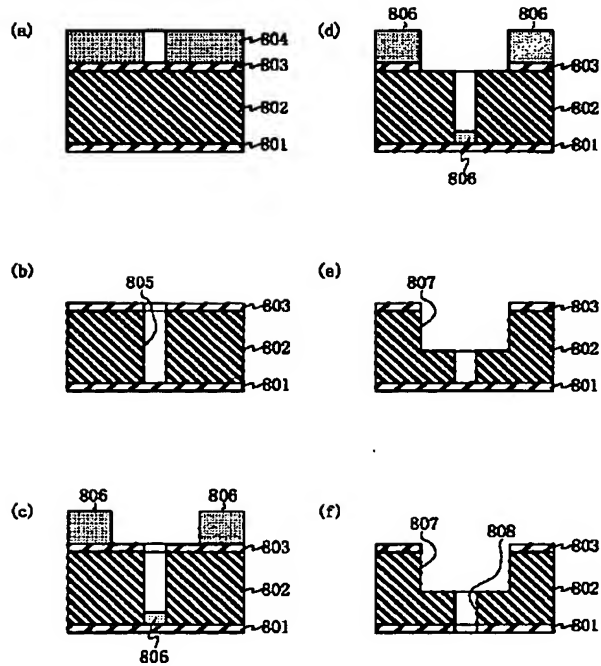
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 町田 克之
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
 電信電話株式会社内

(12)

Fターム(参考) 5F033 JJ11 JJ18 JJ19 JJ21 JJ32
JJ33 JJ34 MM02 NN06 NN07
PP15 PP27 QQ37 QQ48 QQ74
RR27 SS22 TT03 XX33
5F046 AA11 AA20 BA03 CA02 CA07
CB08 NA03 NA05 NA12